

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6832103号  
(P6832103)

(45) 発行日 令和3年2月24日(2021.2.24)

(24) 登録日 令和3年2月3日(2021.2.3)

(51) Int.Cl. F I  
**GO 1 R 15/00 (2006.01)** GO 1 R 15/00 5 0 0

請求項の数 6 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-183220 (P2016-183220)                  (22) 出願日 平成28年9月20日 (2016. 9. 20)                  (65) 公開番号 特開2018-48840 (P2018-48840A)                  (43) 公開日 平成30年3月29日 (2018. 3. 29)                  審査請求日 令和1年8月22日 (2019. 8. 22)</p>	<p>(73) 特許権者 000105350                  KOA株式会社                  長野県伊那市荒井3672番地                  (74) 代理人 100091096                  弁理士 平木 祐輔                  (74) 代理人 100102576                  弁理士 渡辺 敏章                  (74) 代理人 100101063                  弁理士 松丸 秀和                  (74) 代理人 100108394                  弁理士 今村 健一                  (72) 発明者 遠藤 保                  長野県伊那市荒井3672番地 KOA株                  式会社内</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電流測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電流を測定するための電流測定装置であって、  
 電流を流す導体と、  
 前記導体から電圧信号を取り出すための配線を備えた回路基板と、  
 前記回路基板を収容するケースと、を備え、  
 前記回路基板は、前記導体に対して立設された状態でケース内に収容され、  
 前記導体と測定対象の電流経路とを接続するための固定手段を備え、  
 前記導体は前記ケースの開口部を塞ぎ、  
 前記固定手段は前記開口部に位置する導体に配置される、  
 電流測定装置。

10

【請求項 2】

前記回路基板の長さ方向と前記導体の長さ方向とが平行となるように配置される  
 請求項 1 に記載の電流測定装置。

【請求項 3】

前記回路基板は、前記導体の面内に収まっている  
 請求項 1 又は 2 に記載の電流測定装置。

【請求項 4】

前記回路基板には、電子部品が搭載され、  
 前記電子部品は、前記導体から離れて配置される

20

請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の電流測定装置。

【請求項 5】

前記電子部品のうち、

温度検出素子を前記導体の近傍に配置し、

前記温度検出素子からの検出信号を処理するための電子部品を、前記温度検出素子の配置位置よりも前記導体から離れた位置に配置する

請求項 4 に記載の電流測定装置。

【請求項 6】

前記ケースの收容空間における深さが、前記回路基板の長さと同等である

請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項に記載の電流測定装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電流測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、特許文献 1 には、シャント抵抗器と温度検出回路を内蔵する回路基板とを、ケース内に配置した構造が記載されている。この構造により、例えば、バッテリー（電池）に流れる電流を検出してバッテリーの充電状態を検出することができる。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013 - 174555 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

例えば、上記のような温度検出回路を内蔵する回路基板にマイコンやアンプなどの、検出信号を処理するための電子部品を搭載したい場合がある。

【0005】

しかしながら、従来の構造では、回路基板に電子部品を搭載すると、装置全体が大きくなってしまいう問題がある。

30

【0006】

本発明は、電流測定装置を小型にすることを目的とする。また、電流測定装置に電子部品を搭載しやすくすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一観点によれば、電流を測定するための電流測定装置であって、電流を流す導体と、前記導体から電圧信号を取り出すための配線を備えた回路基板と、を備え、前記回路基板は、前記導体に対して立設されている電流測定装置が提供される。

【0008】

40

前記回路基板の長さ方向と前記導体の長さ方向とが平行となるように配置されるのが好ましい。平面視において、導体（シャント抵抗器）の幅内に回路基板を収めることができ、小型化、狭小部位への電流測定装置の搭載が可能となる。

【0009】

前記回路基板は、前記導体の面内に収まっているようにすると良い。これにより、実装時の専有面積を小さくすることができる。

【0010】

前記回路基板には、電子部品が搭載され、前記電子部品は、前記導体から離れて配置されていることが好ましい。

これにより、電子部品への熱の影響を緩和することができる。

50

## 【0011】

前記電子部品のうち、温度検出素子を前記導体の近傍に配置し、前記温度検出素子からの検出信号を処理するための電子部品を、前記温度検出素子の配置位置よりも前記導体から離れた位置に配置することが好ましい。

## 【0012】

さらに、本発明の電流測定装置は、前記回路基板を収容するケースを有する。

また、前記ケースの収容空間における深さを前記回路基板の長さと同等にするのが好ましい。これにより、実装時の専有面積を小さくすることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0013】

【図1】本発明の第1の実施の形態による電流測定装置の外観構成例を示す斜視図である。

【図2】図1の電流測定装置において、ケースから本体部を取り外した際の外観構成例を示す斜視図である。

【図3】シャント抵抗器の詳細な構成例を示す斜視図である。

【図4】シャント抵抗器と回路基板とを固定した構造の詳細な例を示す斜視図である。

【図5】電流検出装置（電流検出モジュール）の一構成例を示す機能ブロック図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態による電流検出装置の外観構成例を示す斜視図である。

【図7】本発明の第3の実施の形態による電流検出装置の外観構成例を示す斜視図である。

【図8】本発明の第4の実施の形態による電流検出装置、特にそのコネクタ構造の一例を示す斜視図である。

【図9】本発明の第5の実施の形態であって、第1から第3までの各実施の形態による電流測定装置において、電流測定装置を電流配線と接続する様子を示す斜視図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0014】

以下、本発明の実施の形態による電流測定装置について、抵抗体と電極（端子部）との端面同士を突き合わせた突き合わせ構造の抵抗器を用いて構成した場合を例にして、図面を参照しながら詳細に説明する。尚、抵抗器は、抵抗体と電極とが表面で接続されている構造に適用することも可能である。抵抗器と回路基板とを併せて本体部と称し、本体部をケースに取り付けることで、電流測定装置を形成することができる。

## 【0015】

尚、本明細書において、抵抗器の電極 - 抵抗体 - 電極が配置される方向を長さ方向と称し、それと交差する方向を幅方向と称する。また、抵抗器の面と垂直の方向を垂直方向と称する。回路基板等に関しても同様に定義する。

## 【0016】

まず、本発明の第1の実施の形態による電流測定装置について説明する。

図1は、本実施の形態による電流測定装置の外観構成例を示す斜視図である。図2は、図1の電流測定装置において、ケースから本体部を取り外した際の外観構成例を示す斜視図である。

## 【0017】

図1、図2に示すように、本実施の形態による電流測定装置Aは、ケース21の上方に設けられた開口部21aをシャント抵抗器1の底面で塞ぐように固定した構造を有している。シャント抵抗器1は、抵抗体3と、その両側に設けられた第1および第2の電極（一对の端子部）5a、5bとを有している。後述する回路基板31は、シャント抵抗器1から電圧信号を取り出すための配線を備えている。

## 【0018】

ケース21とシャント抵抗器1との固定は、例えば第1および第2の電極5a、5bの一部に貫通孔を形成しておき、ケース21にネジ等で固定する構造にしてもよく、任意に

10

20

30

40

50

構造を採用することができる。

【0019】

シャント抵抗器1は、例えば、抵抗体3と、第1および第2の電極5a、5bとの端面を突き合わせた突き合わせ構造を有する。抵抗体3は、Cu-Ni系、Ni-Cr系、Cu-Mn系などの抵抗材料を用いることができる。第1および第2の電極5a、5bは、Cuなどの材料を用いることができる。抵抗体3と第1および第2の電極5a、5bとの接合は、電子ビーム、レーザービームなどの溶接の他、クラッド接合、金属ナノペーストによるろう付け等を用いて形成することができる。

【0020】

第1および第2の電極5a、5bには、垂直方向であって、回路基板31が立設する方向と反対側に延びる、例えば、それぞれ、1本のボルト11a、11bが突出して配置されている。

10

【0021】

シャント抵抗器1の長さ方向の寸法は、回路基板31の長さ方向の寸法よりも両端でそれぞれW1だけ短くなっている。これにより、本体部のケース21への収容時に、シャント抵抗器1の両端部を破損する可能性を少なくしている。

【0022】

尚、シャント抵抗器1は、抵抗体3が無い導体、例えば銅のみからなるバスバーなどを用いても良い。

【0023】

20

また、ボルト11a、11bの他にも、ナットを固定しておくなどの、固定手段を用いることができる。

【0024】

図2に示すように、回路基板31は、例えばシャント抵抗器1に対して垂直方向に立設されて本体部を形成している。シャント抵抗器1を、回路基板31が開口部21aを通るように移動させることで、シャント抵抗器1の底面により開口部21aを塞ぐとともに、回路基板31をケース21内に収容することができる。

【0025】

ケース21は、例えば、略直方体の形状であり、上方に開口部21aを有し、内部に本体部を収容できる収容空間を有している。ケース21の収容空間の回路基板31挿入方向の深さを回路基板31の挿入方向の長さと同等にするすることで、電流測定装置Aの占める実装面積を小さくすることができる。

30

【0026】

なお、上方に開口部21aを設けた例を示したが、ケース21の側面に開口部を形成し、回路基板31を挿入して、側面の開口部を蓋体で閉塞する構造でもよい。

【0027】

また、回路基板31の長さ方向と、シャント抵抗器1の長さ方向が平行となるように配置される。従って、平面視において、シャント抵抗器1の幅内に回路基板31を収めることができ、小型化、狭小部位への電流測定装置の搭載が可能となる。

【0028】

40

尚、ケースの形状は、使用する装置や設置する箇所などにより、任意の形状とすることができる。

【0029】

例えば、ケース21の開口部21a側と反対側に位置するケースの底部に回路基板31の下端部が入る溝を形成しておけば、回路基板31の下端において、ケース21と本体部との固定構造を強固なものとすることができる。

【0030】

符号23は、図示しないボルトなどの固定具を挿入するための孔であり、これを利用して、バッテリーなどの筐体等に電流測定装置Aを固定することができる。

【0031】

50

上記の電流測定装置Aは、例えば、バッテリー（電池）に流れる電流を検出してバッテリーの充電状態等を検出する。シャント抵抗器1は、測定対象の電流を流すために電流経路と接続する第1および第2の電極5a、5bを有し、電流の変化に応じた電位差を生じる。そして、シャント抵抗器1に生じる電圧降下によってバッテリーの状態を検出する。

【0032】

図3は、シャント抵抗器1の詳細な構成例を示す斜視図である。

第1および第2の電極5a、5b部分には、それぞれ孔7a、7bが形成されている。そして、別部材のボルト11a、11bが孔7a、7bに挿通され、ボルト11a、11bの頭部12a、12bのフランジ部分が孔7a、7bの外周縁部に当接する。ボルト11a、11bのシャント抵抗器1への固定方法は、圧入であったり、溶接であったりしても良い。

10

【0033】

本実施の形態によるシャント抵抗器1においては、板状の第1および第2の電極5a、5bのそれぞれから立ち上がる電圧検出端子17a、17bが設けられており、この例では、第1および第2の電極5a、5bにそれぞれ1本ずつ、抵抗体3との境界に近い位置に、抵抗体3に近接して立設して形成されている。図3のように、電圧検出端子17a、17bは、幅方向に折り曲げられた形状としている。

【0034】

図4は、シャント抵抗器1と回路基板31とを固定した構造の詳細な例を示す斜視図である。図5は、電流検出装置（電流検出モジュールB）の一構成例を示す機能ブロック図である。

20

【0035】

図4、図5に示すように、回路基板31（図5には図示しない）には、アンプ53、A/D変換器55、マイコン57などが搭載され、配線パターン45a、45b、47a、47b等を備える。

【0036】

シャント抵抗器1の電圧検出端子17a、17bは、その先端部が幅方向のうち的一方を向くように、カギ状に折り曲げられている。そして、回路基板31に形成された孔42a、42bにカギ状に折り曲げられた部分がそれぞれ挿通している。このため回路基板31を立設した状態であっても、電圧検出端子17a、17bと回路基板31の配線パターン47a、47bとが確実に接続される。

30

【0037】

さらに、回路基板31には、温度検出素子41が、例えば抵抗体3の近傍に配置されている。温度検出素子41は、マイコン57に温度信号を送り、マイコン57は温度に応じて電圧信号を補正（TCR補正）し、適切な電流検出信号を出力する。

【0038】

回路基板31はケース21の底面に立てた状態で設置されている。従って、回路基板31の上部にIC等の電子部品（53、55、57）などの、熱に弱い、又は、熱の影響を受けやすい電子部品等を配置することで、発熱する抵抗体3部分から電子部品等を離すことができる。従って、発熱による電流検出の精度の低下を抑制することができる。

40

【0039】

熱の影響を受けにくいその他の部品は、回路基板31の上部以外に配置することで、回路基板31の実装面積を有効活用することができる。また、回路基板31を収容するのに必要なケース21の幅を狭くすることができるため、全体として、電流検出装置の小型化が可能である。

【0040】

尚、回路基板31の下端部両端に高さ $h_1$ をもって形成された、切り欠け部31a、31bは、ボルトの頭部12a、12bを収容できるようにしたものである。

【0041】

次に、本発明の第2の実施の形態による電流検出装置について説明する。

50

図6は、本実施の形態による電流検出装置の外観構成例を示す斜視図であり、第1の実施の形態の図4に対応する図である。

【0042】

図6に示す構造では、シャント抵抗器1と回路基板31とを回路基板31の一部で固定している。すなわち、回路基板31を、立設した部分31cとシャント抵抗器1の表面に設置しシャント抵抗器1と回路基板31とを固定する底面部分31dとを含む構造にした例である。底面部分31dに、シャント抵抗器1の電圧検出端子17a、17bが挿通される孔33a、33bを設けることでシャント抵抗器1と回路基板31とを固定することができる。

【0043】

本実施の形態によれば、第1の実施の形態における図3のような電圧検出端子17a、17bの折り曲げが不要であり、折り曲げに伴う工程を省くとともに、構造を簡単に行うことができるという利点がある。

【0044】

次に、本発明の第3の実施の形態による電流検出装置について説明する。

図7は、本実施の形態による電流検出装置の外観構成例を示す斜視図であり、第1の実施の形態の図4、第2の実施の形態による図6に対応する図である。

【0045】

図7に示すように、電圧検出端子17a-1、17b-1を、図3のような電圧検出端子17a、17bの折り曲げがない直立した構造にし、回路基板31面に近づけて、回路基板31の配線47a、47bに対して、電圧検出端子17a-1、17b-1をはんだ等で固定し電氣的に接続している。

【0046】

本実施の形態によれば、第1の実施の形態における図3のような電圧検出端子の折り曲げが不要であり、構造を簡単に行うことができるという利点がある。

【0047】

次に、本発明の第4の実施の形態による電流検出装置について説明する。

本実施の形態による電流検出装置は、第1から第3までの各実施の形態による電流測定装置において、外部機器に信号を送るための配線やコネクタ端子を備える。

【0048】

図8は、本実施の形態による電流検出装置のコネクタ構造の一例を示す斜視図である。

回路基板31に電圧信号を出力する端子61aを備えている。端子61aに外部機器から延出されたケーブル63を接続して電圧信号を取り出すことができる。

【0049】

また、回路基板31に設けられた端子65からは、電流を示す信号をCAN(Controller Area Network)に対応したデジタル信号で出力する。配線67を端子65に接続して自動車等に搭載される各種制御機器へ電流信号を出力できるようにしている。

【0050】

このように、本実施の形態による電流検出装置においては、回路基板31に設けられた電圧信号を出力する端子を設けているため、外部への信号の取り出しが容易であるという利点がある。

【0051】

次に、本発明の第5の実施の形態による電流検出装置について説明する。

本実施の形態による電流検出装置においては、第1から第3までの各実施の形態による電流測定装置において、電流測定装置を電流配線と接続する構成として、以下に説明する構成を有しても良い。

【0052】

図9に示すように、バスバーやケーブルなどの端子部分71a、71bと、ボルト11a、11bが、ナット73a、73bなどにより接続されている。この際、バスバーやケーブル71が、ボルト11a、11bに挿通され、ナット73a、73bで締め付け固定

10

20

30

40

50

される。

【0053】

このように、ボルト - ナットの固定構造により、電流測定装置と電流配線とを強固に接続することができる。

【0054】

上記の実施の形態においては、抵抗器 1 を用いた。抵抗器の代わりにバスバーを用いても良い。すなわち、回路基板 3 1 に取り付ける対象は、電位差を検出できる導体であれば良く、例えば、シャント抵抗器 1 の代わりに、導体、例えばバスバーを用いても良い。

【0055】

以上に説明したように、本実施の形態による電流検出装置によれば、電流測定装置を小型にすることができる。従って、バッテリーに取り付けても、邪魔になりにくい。また、電流測定装置に電子部品を搭載しやすくなる。ケースにより保護されているため、衝撃にも強く、自動車などにも取り付けが可能である。

10

【0056】

上記の実施の形態において、添付図面に図示されている構成等については、これらに限定されるものではなく、本発明の効果を発揮する範囲内で適宜変更することが可能である。その他、本発明の目的の範囲を逸脱しない限りにおいて適宜変更して実施することが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0057】

本発明は、電流検出装置に利用可能である。

20

【符号の説明】

【0058】

A ... 電流測定装置

1 ... 抵抗器 ( 導体 )

3 ... 抵抗体

5 a、5 b ... 第 1 および第 2 の電極 ( 一对の端子部 )

1 1 a、1 1 b ... ボルト

1 7 a、1 7 b ... 電圧検出端子

3 1 ... 回路基板

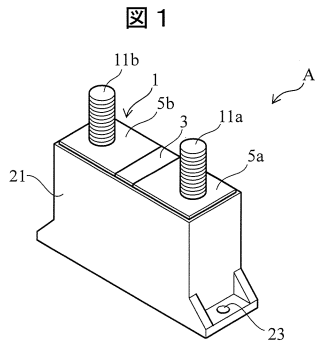
4 1 ... 温度検出素子

4 5、4 7 ... 配線

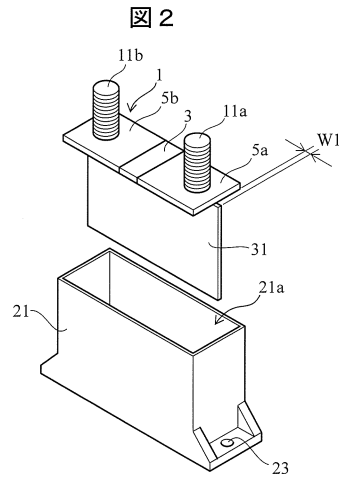
5 3、5 5、5 7 ... 電子部品

30

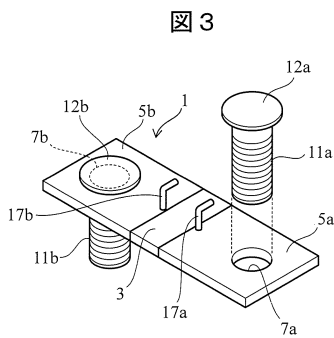
【図1】



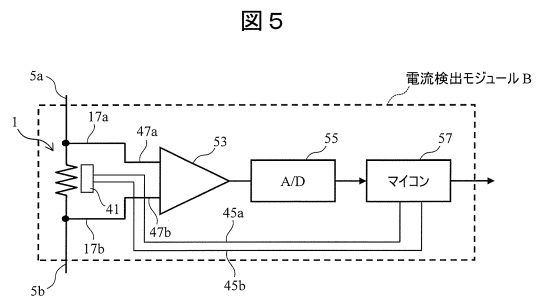
【図2】



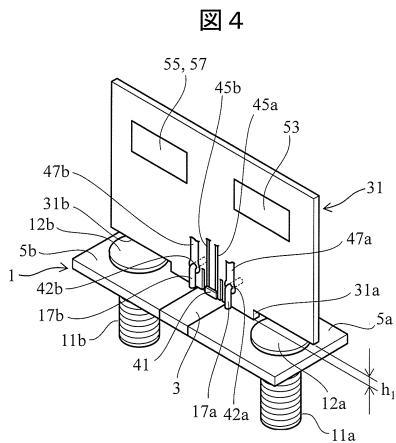
【図3】



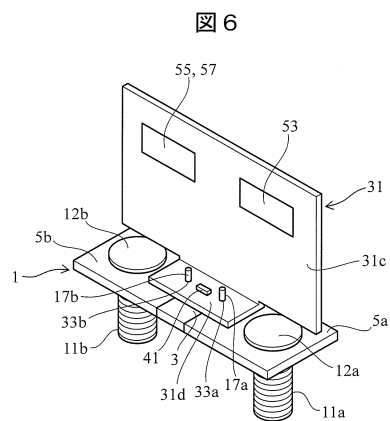
【図5】



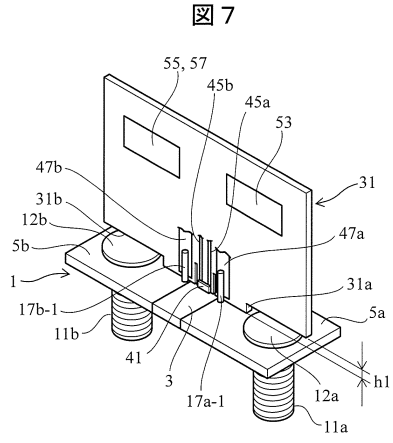
【図4】



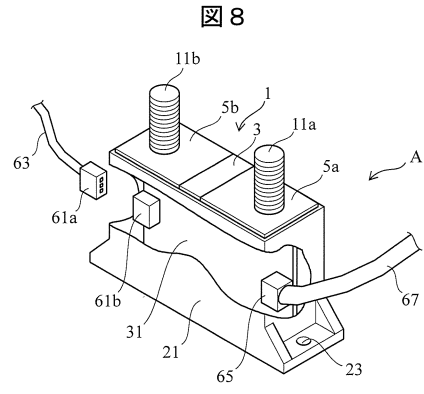
【図6】



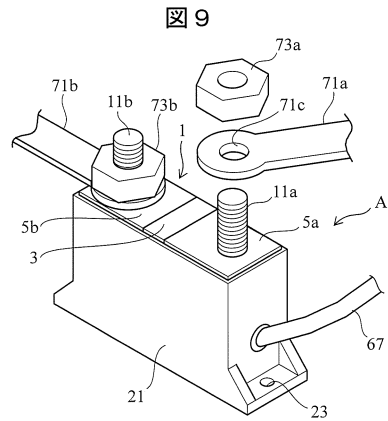
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

審査官 越川 康弘

- (56)参考文献 特開2015-017832(JP,A)  
特開2013-124859(JP,A)  
特開2010-236980(JP,A)  
特開2009-063527(JP,A)  
特開2009-040314(JP,A)  
国際公開第2013/015219(WO,A1)  
韓国公開実用新案第20-2009-0000596(KR,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G01R 15/00